

(54) REFLECTION PREVENTING FILM FOR PLASTIC OPTICAL MEMBER

(11) 58-42001 (A) (43) 11.3.1983 (19) JP

(21) Appl. No. 56-140115 (22) 4.9.1981

(71) DAICEL K.K. (72) SHIYUNPU HAGA

(51) Int. Cl.³. G02B1/10

PURPOSE: To obtain a reflection preventing film high in adhesion, by forming a silicone resin type curable layer on the surface of a plastic lens, and vapor depositing a layer of a material selected from SiO_2 , Al_2O_3 , and ThO_2 having a thickness corresponding to a specified wavelength.

CONSTITUTION: A coating containing a partially hydrolyzed condensate of methyltriethoxysilane, and a curing catalyst is coated on the surfaces of flat spectacle lenses, and cured by heating to form cured layers. On these layers 280nm thick alumina layers are formed by vapor deposition, and 140nm thick second magnesium fluoride layers are formed by vapor deposition to form lenses having reflection preventing layers. The first alumina layers are formed in thickness of $1/2$ the wavelengths λ ($\lambda = 400 \sim 700\text{nm}$) to be used, and the second layer thickness of $1/4$. This structure of plastic lenses permits them to have reflection preventing effect, and good adhesion, and besides, transmittance as good as the conventional lenses.

(54) MULTILAYERED DIELECTRIC FILTER DEVICE

(11) 58-42002 (A) (43) 11.3.1983 (19) JP

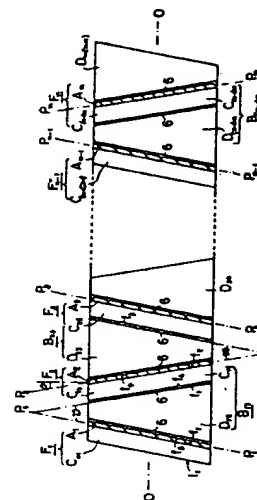
(21) Appl. No. 56-140176 (22) 5.9.1981

(71) NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA (72) JIYUNICHIROU MINOWA(1)

(51) Int. Cl.³. G02B5/20, G02B5/28, H01P1/20

PURPOSE: To prevent the influence of the reflected light between dielectric film surfaces and to obtain the good band stop characteristics, by arranging plural multilayered dielectric films so that they are inclined to planes orthogonal to the optical axis and adjacent films have specular symmetry.

CONSTITUTION: In the filter device where multilayered dielectric films $A_1 \sim A_n$ formed on light-transmissive supporting material B_{ij} ($i=1 \sim n-1$ and $j=2 \sim n$) are fixed with an adhesive 6 by adhesion, these films are so arranged that their surfaces $P_1 \sim P_n$ are inclined at an angle $+\theta$ and an angle $-\theta$ alternately to planes orthogonal to an optical axis O and adjacent surfaces have specular symmetry. Since the influence of the reflected light between adjacent dielectric film surfaces is prevented, the good band stop characteristics is obtained.



(54) POLARIZING PLATE

(11) 58-42003 (A) (43) 11.3.1983 (19) JP

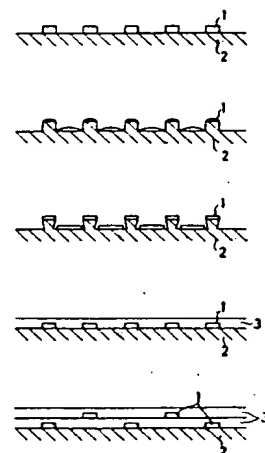
(21) Appl. No. 56-140756 (22) 7.9.1981

(71) NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA (72) SHIGERU OIKAWA(3)

(51) Int. Cl.³. G02B5/30, G02F1/133

PURPOSE: To obtain a transmissive or reflective polarizing plate for display, by forming a minute conductive grating pattern on a transparent or semitransparent substrate through an insulating layer and setting grating intervals of the conductive grating pattern to $\leq 1.4\mu\text{m}$.

CONSTITUTION: Cr is vacuum-deposited onto a silicon substrate 2 whose surface is coated with a silicon oxide, and Au is vapor-deposited onto Cr. A resist film is provided on this substrate 2, and a pattern is exposed, and a conductive grating 1 is obtained by sputter etching. The line width of the grating is $0.15\mu\text{m}$, and the pitch is $0.4\mu\text{m}$. Thus, a reflective polarizing plate having $1/10$ extinction ratio is obtained. If an Au grating pattern 1 is provided on the glass substrate 2 and the grating intervals are set to $0.63\mu\text{m}$ and $1.4\mu\text{m}$, a transmissive polarizing plate having $1/10$ and $1/30$ extinction ratios are obtained. If an Si_3N_4 film is stuck to one face by the CVD method, a reflective polarizing plate having ruggedness is obtained. A transparent protection film 3 may be formed by providing the conductive grating 1 on the thin film substrate 2.



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—42003

⑬ Int. Cl.³

G 02 B 5/30

G 02 F 1/133

識別記号

1 1 0

庁内整理番号

7370—2H

7348—2H

⑭ 公開 昭和58年(1983)3月11日

発明の数 2

審査請求 有

(全 4 頁)

⑮ 偏光板

⑯ 特 願 昭56—140756

⑰ 出 願 昭56(1981)9月7日

⑱ 発 明 者 及川茂

茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社
茨城電気通信研究所内

⑲ 発 明 者 玉村敏昭

茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社

茨城電気通信研究所内

⑳ 発 明 者 村瀬啓

茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社
茨城電気通信研究所内

㉑ 発 明 者 辻山文治郎

茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社
茨城電気通信研究所内

㉒ 出 願 人 日本電信電話公社

㉓ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦

明 細 書

1. 発明の名称

偏 光 板

2. 特許請求の範囲

(1) 基板上に微細導電格子パターンが形成されていることを特徴とする偏光板。

(2) 特許請求の範囲第1項記載の偏光板において、基板として透明基板を用いることを特徴とする透過形の偏光板。

(3) 特許請求の範囲第1項記載の偏光板において、基板として不透明基板を用いることを特徴とする反射形の偏光板。

(4) 特許請求の範囲第1項記載の偏光板において、基板として薄膜基板を用いることを特徴とする偏光板。

(5) 薄膜基板の厚さが1 μm 以下であることを特徴とする特許請求の範囲第4項記載の偏光板。

(6) 特許請求の範囲第1項記載の偏光板において、基板として凹凸部を有する基板を用い、該基板の凹部あるいは凸部のいずれかあるいは

両方に金属パターンが形成されていることを特徴とする偏光板。

(7) 特許請求の範囲第1項記載の偏光板において、微細導電格子パターン ϕ の格子間隔が1.4 μm 以下であることを特徴とする偏光板。

(8) 微細導電格子パターン上に透明保護膜を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の偏光板。

(9) 基板上に微細導電格子パターンが形成され該パターン上に透明保護膜が形成された偏光板上に、さらに微細導電格子パターンと透明保護膜が、多数回層状に重ねられていることを特徴とする偏光板。

(10) 特許請求の範囲第9項記載の偏光板において、各層の微細導電格子パターンの巾が0.7 μm 以下であり、ピッチが1.4 \times 層数以下であることを特徴とする偏光板。

3. 発明の詳細な説明

本発明は例えば液晶表示装置等に用いられ、透過形はもちろん、反射形も可能であり、かつ

波長特性が平坦で薄膜化が可能な偏光板に関するものである。

従来、偏光板としては①複屈折結晶を用いたニコルプリズム、グラムトムソンプリズムなど、あるいは②沃素を含むポリビニルアルコール(PVA)延伸フィルム、③二色性色素を含むプラスチックフィルムを延伸したもの、などが使われていた。

しかしながら、①の方法では、偏光特性の入射角依存性が大きく、小形化が難しいこと、経済性に劣ること、②、③においてはそう入損失が大きく、また波長帯域が限られていること、更に②においては耐湿性に劣る欠点を有していた。

本発明は、これらの欠点を解決するために、微細な導電格子を用いることで偏光板を作製しようとするものであり、以下実施例にしたがって詳細に説明する。

沃素-PVA延伸フィルムによる偏光の原理は、以下の通りとされている。PVA中で沃素は錯体

を形成し、延伸方向に平行な直線状の導電部が形成される。このフィルムに垂直に光が入射すると延伸方向と一致する電界成分を持つ光はフィルム内に電流を誘起し、ジュール熱を発生するために吸収されてしまう。一方延伸方向と垂直な偏光成分を持つ光は、電流を誘起することができないため、吸収されずに透過してしまう。

二色性色素の場合も一般に分子が細長くなっており、この長軸方向に微視的な電流が流れるのであるから、偏光の原理は、沃素-PVAフィルムの場合と同様である。

したがって微細な導電格子パターンは、上記偏光フィルムをモデル化したものと考えられ、同様な偏光作用を持つことが期待できる。

格子の巾およびピッチ、特にピッチは使用する光の波長帯よりも小さいことが必要である。ピッチが波長より大きい時は回折格子としての作用が強くなる。したがって可視光領域で使う偏光板としては格子のピッチは $0.4\ \mu\text{m}$ 以下、望ましくは $0.2\ \mu\text{m}$ 以下、さらに望ましくは 0.04

μm 以下であることが好ましい。近年、盛んになっている光通信の領域では使用波長帯が、 $1.4\ \mu\text{m}$ 帯となっているが、この領域で用いるには $1.4\ \mu\text{m}$ 以下、望ましくは $0.7\ \mu\text{m}$ 以下、更に望ましくは $0.14\ \mu\text{m}$ 以下であることが必要である。

金属格子による偏光板は、すでに遠赤外領域では、回折格子のプラスチック複製に、金属を斜め蒸着することで実現されている。しかしながら、この方法では基板に回折格子状のものを用いているため、透過光の波面が乱れること、またピッチを十分に小さくできないため近赤外、あるいは可視光領域では用いられない。 $1\ \mu\text{m}$ 前後あるいは、これより微細なピッチの格子は、電子線またはX線リソグラフィ、あるいは特殊な方法として、極短波長光を用いた干渉法を用いたリソグラフィにより可能である。

導電格子材料としては通常の金属、金、アルミニウム、銀、クロムなどの他、カーボン蒸着膜が使用できる。

基板としては通常の透明材料として、ガラス

板、石英板、 NaCl 板、 KCl 板など、不透明基板としては、金、銀、銅、鉄、などの金属板、あるいはグラファイト板、あるいはシリコン、ゲルマニウムなどの半導体基板が用いられる。不透明基板、特に金属、グラファイト板は、それ自体が導電性を持っているので、絶縁性保護膜を介して、導電格子を作る必要がある。

透明基板を用いた場合は、透過形、反射形の両方に、不透明基板を用いた時には反射形として用いられる。

第1図は、表面が平坦な基板の上に作製した導電性格子の例であり、1は導電格子、2は基板である。これを作るには、基板2上に金属薄膜、あるいはカーボン薄膜を蒸着、あるいはメッキなどにより作製し、レジストを塗付し、電子線、X線、あるいは極紫外線を露光した後、現像しこのレジストパターンを保護膜として、エッチングを行い、最終的にレジストを除去することにより導電格子1を作製する。電子線の場合には細く絞ったビームを走査して露光できる

BEST AVAILABLE COPY

が、X線の場合は電子線を用いて作製したマスクを介して露光する。極紫外線の場合は、光源としてレーザー光を用いて干渉法によって露光することによって微細パターンを作製することができる。極紫外のレーザーは現在開発されていないので、YAGレーザーなどの高調波を使用する。

第2図は凹凸を持った導電格子パターンの例である。1は導電格子、2は基板である。これを作るには、基板上にレジストを塗付し、第1図に示す例と同じように、露光現像し、この上に金属を蒸着するか、あらかじめ、凹凸を持った断面形状の基板を作製しておき、加熱しておいてプラスチック基板上に押し付けることで表面形状を転写することで達成できる。レジストを用いた場合は、このあと溶剤に浸してレジストを除去すれば、いわゆるリフトオフ法となり第1図と同じ形状にすることも可能である。

蒸着を真上から行えば第2図のような形状になるが、斜めから蒸着すれば凸部だけに蒸着されることになる。導電部は凸部、凹部のいずれ

か、あるいは双方に設けられても良いが、それぞれが連続せずに独立していることが必要である。第3図のように基板2の凸部がアンダカットになっている場合は真上からの蒸着で導電格子1を形成しても良いが、第2図のようにアンダカットがないか、逆に基部がふくれている場合には斜め蒸着が好ましい。

レジストを露光する時の光源としてX線、あるいは極紫外線を用いた場合は、基板は厚くとも良い。しかしながら電子線を用いた場合には、基板から、電子線が散乱されて、レジスト中に再びはいるため、高解像度の加工は困難となる。この問題を避けるためには薄膜状の基板を用いれば良い。薄膜基板を用いた時は、電子線の後方散乱はなくなり、ピッチ間隔の極めて狭い格子を作製することができる。薄膜基板用材料としては、通常の有機薄膜あるいはシリコンウェハ上に窒化シリコンを作製し、後からシリコンをエッチングして取り除いたものなどを用いることができる。薄膜基板の厚さとしては、1 μm

以下、好ましくは0.5 μm 以下が良い。電子線による加工は現状で厚膜基板で0.4 μm 程度であるが薄膜基板では約1桁微細な加工が可能である。

以上のようにして作製した偏光板は、そのままでは、機械的強度に劣り、また汚れ劣化などにより特性が変化するので、第4図のように透明なプラスチックあるいは無機薄膜等の透明保護膜3でコーティングすることが好ましい。コーティングの効果は単に保護だけでなく透過光線の波面の乱れを防ぐ効果を持っている。また薄膜基板を用いた場合は強度が弱いので、これを補強する効果を持っている。

以上述べた偏光板は多層化することで消光比を向上することができる。また、この場合各層のピッチを広くしても第5図に示すように全体としてのピッチを狭くすることができるため、製造技術上の困難さが軽減される。特に電子線リソグラフィを用いて基板加工を行う場合、孤立パターンの作製は容易であるが、ピッチの細かいパターンの作製は困難であるという欠点を持って

いるため、多層化の方法は有効である。各層のピッチは、単層に比べ層数倍にすることができる。但し、格子の巾は、単層の場合に比べて広くすることはできず、各層の格子パターンの巾は0.7 μm 以下である。

(実施例1)

窒化シリコンを表面にコートしたシリコン基板上に約100 Å厚のクロム、次いで1500 Å厚の金を真空蒸着した。クロムは基板と金の接着性をあげるために用いている。この上に約3000 Å厚の電子ビーム用オガ形レジストクロロメチル化ポリ- α -メチルスチレン(α M-CMSと略称)をスピンコートし、135℃で30分間プリベークしてから電子ビームで露光したのち、アセトンで現像、イソプロパノールでリンスした。このあと、50Wの出力でアルゴンガススパッタエッチングを 10^{-2} Torrで10分間行い、金のエッチングを行い、線巾0.15 μm 、ピッチ0.4 μm の格子を作製した。これはHe-N₂レーザーの波長(0.63 μm)で消光比

1/10 の反射型偏光板となった。

(実施例2)

酸化シリコン膜付^きシリコン基板上に実施例1と同様100Å厚のクロムと1500Å厚の金を真空蒸着した。この上にホトレジストAZ-2415(シブレイ社製)を2000Åスピコートし、95℃、30分プリベークした。これにYAGレーザの第9次高調波を二本にわけ、基板上に異なる角度で照射し、干渉パターンを発生させ、露光した。現像はAZ2401現像液(シブレイ社製)を脱イオン水で1/5に希釈して行い、更に脱イオン水でリンスした。その後、実施例1と同様にアルゴンスパッタエッチングで加工し、金の格子パターンを作製した。格子間隔は0.16μm、ピッチは0.33μm、面積は10°角である。消光比は0.63μmの波長で約1/10が得られた。

(実施例3)

ガラス基板上に実施例1と同様な方法で金の格子パターンを作製した。消光比は透過形で約

1/10(0.63μm)、および1/30(1.4μm)

であった。

(実施例4)

実施例3の偏光板の上に厚さ1000Å SiO₂の膜を蒸着し、さらに同様の導電格子パターンを作製した。消光比は透過形で1/100であった。

(実施例5)

厚さ400μmのシリコン基板上に減圧CVD法で1000Åの窒化シリコン膜を片面に付着させ、反対側からホトレジストを用い5°角の窓を作製し、40% KOH溶液で70℃で4時間エッチングし、窒化シリコン薄膜の窓を有するシリコン基板を作製した。これにクロム100Å、金500Åを蒸着したのち電子線レジストPMMAを1000Å塗付し、50Åの口径を持った電子ビームを加速電圧50kVで露光した。メチルイソブチルケトン-イソプロピルアルコール1:1溶液で現像したのち、イソプロピルアルコールでリンスした。アルゴンスパッタエッチにより金をエッチングした。得られた格子

の寸法は巾200Å、ピッチ400Åであった。この偏光板は、波長4000Åで消光比1/30となった。

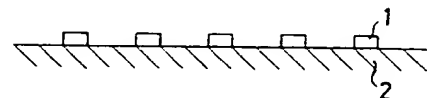
以上説明したように本発明による偏光板は、薄膜化が可能であり、また透過形はもちろん反射型にすることもでき、耐湿、耐熱性に優れる利点があり、表示用、各種光学測定用あるいは光通信部品用として好適である。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第5図はそれぞれ本発明の実施例を示し、第1図は表面が平坦な基板上に作製した偏光板、第2図は凹凸のある基板上に作製した偏光板、第3図は、アンダカットのある凹凸基板上に作製した偏光板、第4図は保護層を設けた偏光板、第5図は多層化した偏光板である。

1…導電格子、2…基板、3…透明保護膜。

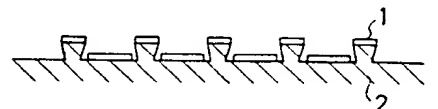
第1図



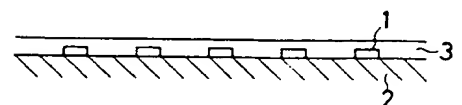
第2図



第3図



第4図



第5図

